

福建省“百姓富”与“生态美” 协调发展的模型仿真研究

席建国

(闽南师范大学 经济学院, 福建 漳州 363000)

摘要: 从“百姓富”与“生态美”的关系切入, 将居民收入从经济发展子系统中细分出来, 作为一个独立的子系统, 把环境细分为自然环境和人居环境, 运用系统动力学研究方法, 构建了福建省“百姓富”与“生态美”的SD模型。在模型检验的基础上, 对投资驱动、人口激励、产业调整、科技推动和环境改善五种情景下福建省“百姓富”与“生态美”的未来发展进行仿真。模拟结果表明: 2016—2025年间, 科技推动方案无论是对经济总量, 还是居民收入, 抑或是居民人居环境的提高或改善, 无出其右者; 但其对工业“三废”的处理则略显不足。

关键词: 百姓富; 生态美; SD模型; 科技推动

中图分类号: F 205

文献标志码: A

文章编号: 1008-7192(2015)06-0047-06

一、“百姓富”与“生态美”关系的历史概况

“百姓富”与“生态美”互为基础, 又互为内涵, 是一种相辅相成、相互促进的关系。近年来, 福建省两者的关系总体上比较合理, 但也存在一定的问题。只有清晰梳理了两者以往的关系, 方能对两者未来的发展进行科学分析。

从“百姓富”的角度来看, 2000年福建省城镇居民人均可支配收入和农村居民人均纯收入分别为7 432元(2000年价, 下同)和3 230.49元, 经过多年的连续增长, 到2013年, 两者分别累积增长220%和161%, 各自达到了23 854.19元和8 440元, 年均增长率达9.4%和7.7%。然而, 同一时期内, 全国城镇人均可支配收入和农村居民人均纯收入则分别从6 280元和2 253元增长到了26 285.28元和5 996.56元, 分别累积增长了319%和166%, 年均增长率分别为11.64%和7.82%。绝对量上, 福建省城镇居民人均可支配收入和农村居民人均纯收入都不算小, 增长也比较快, 但与全国同时期的数据一比较, 增速明显落后于全国水平, 城镇居民人均可支配收入的年均增长率更是与全国相差2个多百分点。这说明, 在福建省经济增速高于全国同期水平的情况下, 该地区居民并未从经济发展中取

得匹配的成果分享。如果与区域相邻的沿海省份广东或者浙江比较的话, 差距就更明显了。从中不难看出, 2000年前后, 无论是福建省的城镇居民还是农村居民, 其收入水平均高于全国平均水平, 而与沿海相邻省份比较, 差距都不大, 但在近年的发展过程中, 伴随着各自发展方式的差异, 到2013年的这14年中, 福建省居民从经济发展中所获收入份额增长十分有限。

“生态美”建设方面, 福建省山海资源丰富, 气候较好, 森林覆盖率连续多年居全国首位, 2013年更是达到了65.95%。多年来, 全省23个城市的空气质量达到或超过国家环境空气质量二级标准, 12条主要水系水质状况优良, 是全国唯一一个水、大气、生态环境全优的省份。但在生态环境建设过程中也面临较大困难和问题, 如水土流失严重, “雨多了就涝、水少了就旱”的现象还比较突出, 尤其是, 近年来福建进入工业化中后期发展阶段, 工业快速重型化的特征明显, 节能减排和环境保护的任务非常繁重。例如, 2013年福建省工业二氧化硫排放量高达34.2万吨, 而处理量仅约有32万吨(根据历史的预测值); 工业废水排放量25.91亿吨, 达标量也仅有10.47亿吨; 一般工业固体废物产生量8 535.17万吨, 综合利用量也仅有7 543.88万吨。在人居环境方面, 2013年福建省城市生活垃

收稿日期: 2015-07-09

基金项目: 福建省中国特色社会主义理论体系研究中心2014年度项目“‘百姓富’与‘生态美’协调发展研究——基于系统动力学仿真”(2014B038)

作者简介: 席建国(1983-), 男, 闽南师范大学经济学院讲师, 经济学博士, 研究方向为数量经济学理论及应用。E-mail: x19830211@126.com

圾清运量为 551.81 万吨,虽然城市生活垃圾无害化处理率已经达到 98.2%,但仍有约 10 万吨的生活垃圾没有处理。另一方面,伴随着居民收入的增加,城镇居民人均住房建筑面积和农村居民人均使用住房面积分别从 2000 年的 28 平方米和 32.14 平方米增加到了 2013 年的 38.6 平方米和 48.84 平方米。

随着“百姓富”的健康发展,福建省“生态美”的目标是否会应然实现?试看以下数据,2013 年多数工业污染物排放较上年均有上涨,但投资于污染治理的资金却未见明显上涨,或增长较慢,甚至有些治理污染的投资不升反降。具体而言,该年工业废水治理投资仅为 13.96 亿元,工业废气治理投资仅为 13.09 亿元,工业固体废物治理投资为仅 0.77 亿元。治理资金的不足使得福建省的环境在逐步的恶化。这说明,经济发展进程中,“生态美”并不是福建省“百姓富”的必然结果。那么,如何在福建省经济健康发展下,居民收入得到较快增长的同时,也即在“百姓富”的条件下,保持良好的生态环境,为居民创造出“生态美”的宜居环境,“路”在何方?

二、文献述评

“百姓富”与“生态美”的核心问题是处理居民物质和精神两个层面的发展与周边环境的协调发展,重点是正确处理环境保护和经济发展的关系。针对两者关系中的重点问题,国内外学者从不同的角度出发,进行了较详尽的论述。

国外学者关于经济发展与环境保护的关系研究起步较早。例如:Daly^[1]认为经济发展将会耗尽自然资源,对环境产生污染。Mishan^[2]提出,经济增长并不必然带来国民福利的实质性增加,却可能导致人类健康的负效应。Sibert^[3]则认为环境在一定的范围内可以自行处理经济发展所带来的污染,倘若排放的污染物累积量超过环境的承载能力后,环境就会对经济的进一步发展产生消极作用。Mingworth^[4]借鉴物理学中的耦合度函数这一工具,计算了生态环境与经济协调程度。Copeland & Taylor^[5]通过定义整个经济系统的动态优化过程,在对环境库兹涅茨曲线的理论和经验证据进行了批判的基础上,考虑了这些证据如何帮助我们评估当前的政策争论,最后对环境和经济增长的未来研究方向进行了分析。Carla & Carlos^[6]构建关于葡萄牙的经济—能源—环境的多目标规划模型,分析其

经济结构与能源系统变化对环境的影响。

国内学者对经济发展与环境保护问题的探讨,起始于 20 世纪 80 年代左右。比如:何有世^[7]构建了江苏省经济、能源与环境系统的系统动力学模型,并对模型的基本行为进行动态仿真研究,根据模型参数的灵敏度分析,选择与七种政策方案相对应的参数组合,再对七种参数组合进行仿真模拟,根据仿真结果选择七种政策方案中的最佳方案。洪开荣^[8]等分析了中部地区资源—环境经济—社会协调发展状况,表明中部地区整体处于基本协调发展阶段,协调发展水平有待进一步提升,六省之间的协调发展水平存在内部分化,形成明显的两大等级,该地区经济社会发展与资源环境之间的矛盾是中部地区协调发展的主要制约因素。刘倩和周武^[9]对广东省经济—能源—环境三个系统之间的协调发展系数进行了测算,并做了相应评价。结果显示 2000—2011 年,广东省能源与经济、能源与环境、经济与环境的平均协调度都在[0.85, 0.95]内,基本处于协调状态,系统总的协调发展趋势趋向好转,但离稳定的优质协调发展目标还有较大的距离。

对福建省经济发展与环境保护协调发展的研究,起步更晚,成果相对薄弱。代表性的有:黄一绥^[10]以福州市为例,定量评价了该市 2000—2007 年的环境发展与经济发展的协调度,表明福州市在 2001—2002 年间的环境与经济协调关系为良好发展型,其余年份为优质协调发展型。黄一绥和邱健斌^[11]对厦门市 2000—2008 年环境发展与经济发展的协调度进行了定量评价,说明该市的环境发展和经济发展的协调度在 2000—2006 年间为良好发展型,2007—2008 年间为优质协调发展型。王建康和汤小华^[12]分析了福建省 9 个设区市的环境与经济协调发展情况,结果表明厦门处于优质协调发展类型,福州和泉州处于良好协调发展类型,其他 6 市则处于中等协调发展类型。邱林卉^[13]说明 2005—2009 年间晋江市经济与环境协调发展趋势呈 U 型,2006 年后,晋江市经济与环境的关系日趋和谐。

从以往文献研究的内容上来看,它们都是从经济、人口、能源和环境中的几个方面对经济和环境的关系进行分析评价,而对以下两点的探讨则明显不足:①在分析环境与经济关系时,极少涉及居民收入与环境的关系;②在环境子系统的构建过程中,尚未发现把环境细分为自然环境和人居环境,进而详细考察经济子系统与人居环境的相互影响。鉴于此,本文拟把居民收入作为一个子系统,从经

济系统中细分出来；将环境细分为自然环境和人居环境；进而运用系统动力学方法，分析福建省在不同经济发展方式下，“百姓富”和“生态美”的未来发展情景。

三、系统动力学模型构建

1. 系统动力学模型构建

依据福建省“百姓富”与“生态美”相互发展的历史状况,从经济发展、居民收入、自然环境和人居环境4个相互联系、相互制约的子系统构建福建省“百姓富”与“生态美”的系统动力学模型(图1)。其中,经济发展子系统主要刻画本区域内的投入和产出情况,居民收入子系统侧重描述产出的分配状况,自然环境子系统反映经济发展对自然环境的破坏和修复,人居环境反映居民的居住条件和居住环境。在此基础上,构建了系统方程、确定了系统初始状态。

2. 系统参数确定

本文主要采用以下几种方法来确定系统的参数: ①运用计量经济学的相关方法, 对模型中的部

分变量关于其影响变量做回归分析。主要包括地区生产总值、新增资本存量、科技投入增加、房地产开发投资、工业总产值、城镇居民人均可支配收入、农村居民人均可支配收入、城镇居民人均住房建筑面积、农村居民人均使用住房面积、文化馆(站)个数、公共图书馆总藏量、城市生活垃圾清运量、城市生活垃圾无害化处理量、生活二氧化硫排放量、工业二氧化硫排放量、工业二氧化硫处理量、工业废水排放量、工业废水处理量、一般工业固体废物产生量、一般工业固体废物综合利用量等。②使用S型曲线,拟合了部分呈S型曲线变化的指标。例如:出生率、死亡率、农村人口比例、资本形成率、科技投入比例等。③根据国内权威学者的相关研究成果,给出某些变量的固定取值。比如:资本折旧率、科技投入折旧率等。④采用经济预测中常用的趋势外推法确定参数。包括工业固体废物处置投资额、工业废气处理投资额等。

3. 模型检验

本文在建模过程中参阅了大量的文献资料,并征求了一些相关工作人员,力求使所建模型简单、

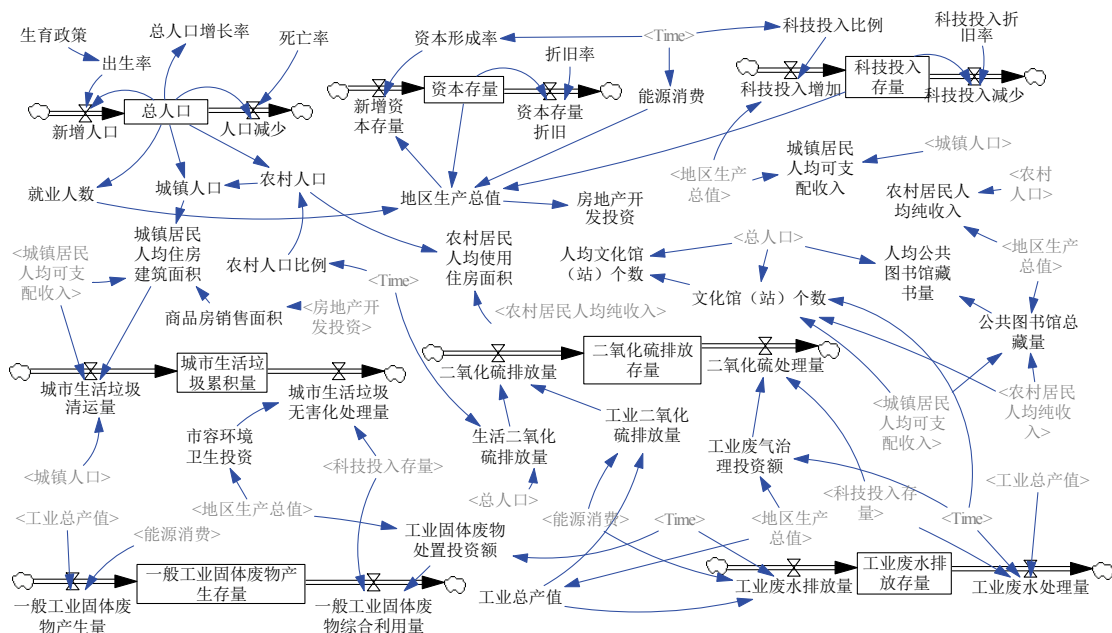


图1 福建省“百姓富”与“生态美”的系统动力学模型

明了,并能够刻画文章的主旨。在此基础上,借助 Vensim PLE 软件,检验了该系统动力学模型的单位 and 真实性。进一步,选取福建省 2000—2013 年的相关数据,进行了模型的历史检验,结果表明主要变量的拟合情况都较好,相对误差基本低于 10%,说明模型具有较好的行为复制和仿真能力,基本可

以描述福建省近年来“百姓富”与“生态美”的发展状况。最后,通过改变关键固定取值变量的数值,所得结果也基本趋同,表明该系统是一个低灵敏度、稳健性好的系统动力学模型,能够以此作为福建省“百姓富”与“生态美”未来发展的预测工具。

四、不同发展模式的情景分析

运用以上建立的系统动力学模型,本部分拟从投资变动、人口政策变动、产业结构调整、科技投入变动和环境污染控制等方面出发,设置福建省“百姓富”与“生态美”未来发展的几种不同情景,并对各种情景进行模拟仿真,以比较分析福建省“百姓富”与“生态美”在各种情景下的仿真结果

和发展路径选择。本文预测的时间跨度为 2016—2025 年,其中涉及到价格因素的指标均换算为 2000 年的不变价。

1. 投资驱动型 (I)

倘若从 2015 年开始,资本形成率每年均在原有预测值的基础上增加 1%,则对系统中各指标都产生了较大的影响 (表 1)。

表 1 福建省“百姓富”与“生态美”的五种互动模式模拟结果

变 量	2016 年					2020 年					2025 年				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
GDP (亿元)	24 106	24 071	24 069	24 126	24 069	38 773	38 514	38 494	38 860	38 494	68 040	67 298	67 214	68 137	67 214
科技投入存量 (亿元)	2 168	2 168	2 168	2 189	2 168	4 153	4 140	4 139	4 273	4 139	8 867	8 793	8 786	9 121	8 786
总人口 (万人)	3 760	3 761	3 760	3 760	3 760	3 853	3 857	3 853	3 853	3 853	3 973	3 980	3 973	3 973	3 973
城镇居民人均可支配收入 (元)	30 411	30 386	30 382	30 427	30 382	43 916	43 729	43 697	43 985	43 697	69 518	68 972	68 869	69 594	68 869
农村居民人均纯收入 (元)	11 679	11 662	11 661	11 689	11 661	18 374	18 250	18 237	18 416	18 237	32 063	31 703	31 658	32 110	31 658
城镇居民人均住房建筑面积 (m ²)	38.23	38.25	38.24	38.22	38.24	39.24	39.37	39.33	39.21	39.33	37.41	37.75	37.67	37.38	37.67
农村居民人均使用住房面积 (m ²)	50.35	50.37	50.39	50.32	50.39	46.96	47.18	47.26	46.87	47.26	31.97	32.66	32.86	31.87	32.86
城市生活垃圾累积量 (万吨)	314.8	314.8	314.8	314.8	306.2	293.4	290.9	290.5	287.6	248.9	275.4	278.6	279.3	268.4	231.5
工业二氧化硫排放存量	15.21	15.21	16.12	15.21	15.21	14.47	14.53	14.85	14.32	14.64	12.91	13.06	12.97	12.86	13.17
工业废水排放存量 (亿吨)	4.83	4.83	4.76	4.83	4.83	3.58	3.45	3.46	3.59	3.43	3.19	3.16	3.08	3.14	3.17
一般工业固体废物产生存量 (万吨)	19 874	19 874	19 181	19 874	19 874	17 835	17 843	17 406	17 562	17 824	15 793	15 854	15 362	15 563	15 895
每万人文化馆 (站) 个数	0.3224	0.3223	0.3223	0.3224	0.3223	0.3500	0.3496	0.3494	0.3502	0.3494	0.4080	0.4068	0.4063	0.4082	0.4063
每万人公共图书馆藏书	8.40	8.39	8.39	8.41	8.39	13.02	12.91	12.91	13.05	12.91	22.37	22.08	22.08	22.41	22.08

具体而言:①经济总量方面,福建省 2016 年的地区生产总值可达 24 106 亿元、2020 年达 38 733 亿元、2025 年达 68 040 亿元,年化增长率为 12.2%,经济总量在五种发展模式下处于中上水平。②居民收入方面,不管是城镇居民人均可支配收入,还是农村居民人均纯收入,在投资驱动下,其收入在本文所设定的五种发展情景中历年均排名第二。其中城镇居民人均可支配收入可以从 2016 年的 30 411 元增长到 2025 年的 69 518 元,而农村居民人均纯收入则可从 2016 年的 11 679 元增长到 2025 年的 32 063 元,年均增长率分别为 9.6%和 11.9%,二者均高于历史上的取值。③人居环境方面,城镇居民人均住房建筑面积和农村居民人均使用住房面积分别由 2016 年的 38.23 平方米和 50.35 平方米下降到了 2025 年的 37.41 平方米和 31.97 平方米。这说明,对居民而言,房屋居住面积并不是在一味的求大,当人均住房面积达到一定的取值后,居民就会提高房屋的使用效率而减少房屋的使用面积。另外,居民的文化生活也在进一步提高,每万人文化馆 (站) 的个数由 2016 年的 0.322 4 个增加到 2025 年的 0.408 0 个;每万人公共图书馆藏书也由 2016

年的 8.40 千册上升到了 2025 年的 22.37 千册。④自然环境方面,伴随着投资的扩大,不管是工业二氧化硫排放存量,还是工业废水排放存量、抑或一般工业固体产生存量均呈下降的态势,减速在五种情景中同样处于第二。

2. 人口激励型 (II)

随着计划生育政策效果的逐步显现,人口红利在逐渐的减弱,劳动力供给日益匮乏。福建省于 2014 年进一步放宽人口生育政策,从过去的“双单两孩”改为“单独两孩”,以缓解劳动力缺乏对未来的消极影响。为考虑这一政策对福建省未来居民收入和环境的影响,本文设定新的生育愿望是以往的 1.015 倍。从仿真结果看,总人口比其他情景均有所增长,但地区生产总值、科技投入存量等变量处于五种情景的中间水平,城镇居民人均可支配收入、农村居民人均纯收入等变量则处于中下水平。居民对住房面积的使用效率相较于投资驱动型提高缓慢,居民文化生活、工业“三废”排放同样位处中间水平。

3. 产业调整型 (III)

通过调整地区生产总值中工业总产值的份额,

进而实现福建省产业调整的主要目的。具体做法是将历史上地区生产总值对工业总产值的影响系数从2.19下调为2。从仿真结果来看,该项产业调整措施对地区生产总值、科技投入存量、城镇居民人均可支配收入、农村居民人均纯收入的作用均没有前两项政策措施效果好。对城镇居民人均住房建筑面积和农村居民人均使用住房面积的调整效果也处于中间水平,城市生活垃圾累积量处于较低水平;对居民文化生活的增长效应更差。由于限制了工业总产值占地区生产总值的份额,使得工业废水排放存量和一般工业固体产生存量处于五种情景的最低位;但工业二氧化硫排放存量却明显高于其他方案,且下降速度比较缓慢。

4. 科技推动型(IV)

倘若从2015年开始,将每年的科技投入增加千分之一,则模拟结果见表1中第6、第11、第16列所示。从经济发展模块来看,该情景下,福建省的地区生产总值可以从2016年的24 126亿元增长到2025年的68 137亿元,年均增长12.2%,在五种仿真情景中处于最高位。科技投入存量在仿真期间的未来取值也是所有方案中的最大值。总人口和除人口激励方案外的其他三种情景相同。对居民收入模块而言,城镇居民人均可支配收入从2016年的30 472元增长到了2025年的69 594元,年均增长9.6%,是五种仿真情景中增长基数的最大值,也是五种仿真情景中年均增长率的最大取值。农村居民人均纯收入由2016年的11 689元上升到了2025年的32 110元,年均增长约12个百分点,这一指标同样也是五种仿真方案中基数最大、增长最快的策略。人居环境方面,不管是城镇居民人均住房建筑面积,还是农村居民人均使用住房面积都呈下降态势,分别由2016年的38.22平方米和50.32平方米下降为2025年的37.38平方米和31.87平方米,住房使用效率的提高也是五种方案中最迅速的。城市生活垃圾累积量也仅由前四种方案相同的起点314.8万吨,增长到2025年的268.4万吨;不管是增长的绝对量,还是相对量都是最低的。居民的文化生活也得到了极大的丰富,每万人文化馆(站)个数和每万人公共图书馆藏书均是几种方案中的最大值。自然环境方面,工业二氧化硫排放存量在历年中,均处于五种方案下的最小值。但工业废水排放存量和一般工业固体废物产生存量的排放是除第三种仿真情景外的最优方案设计,并且从长期来看,该方案的仿真结果与产业调整型方案的仿真

结果的差距在缩小。

5. 环境改善型(V)

如若关注的焦点在于居民的居住环境治理,那么,可以通过提高城市的市容环境卫生投资来实现此目标。为此,从2015年开始,提高市容环境卫生投资系数0.001。此种情景下,对城市生活垃圾累积量的处理非常有效,使得该指标在所有仿真情景下是最低的。但工业“三废”的排放存量基本处于五种仿真情景的中间水平。其他指标的仿真结果和方案三产业调整结果基本一致,恕不累述。

通过以上对五种仿真情景的模拟分析,可以看出投资驱动方案在经济总量方面表现较好,但经济成果在居民分享方面却不尽人意,另外,不管是人居环境还是自然环境表现均一般。人口激励方案对人口增长确实起到了一定作用,但其他方面效果也不好。产业调整方案虽然可以减少工业“三废”的排放,但过早的去“重化”却阻碍了经济规模的进一步扩大。科技推动方案在发展壮大经济规模、居民对经济发展成果的分享、人居环境改善方面均表现优异,不足的是对工业“三废”的处理尚未达到五种方案的最优。人居环境改善方案可能过分强调了人居环境的优化,并没有促使其他指标的较大程度的变化。综合来看,科技推动方案无疑是本文设定的五种发展情景中的最优方案。

五、结 论

“百姓富”与“生态美”之间的关系涉及到社会、经济、环境、能源等多方面的复杂变化。在这样一个错综交织的大系统中,物质流、信息流的传输既有及时效应又可能存在不同时期的滞后,使得该系统呈现出高阶、非线性、多重反馈的时变特征。本文立足于已有文献,为探讨福建省“百姓富”与“生态美”之间关系的发展情况,将居民收入从经济发展子系统中细分出来,做为一个独立的子系统;将环境进一步细分为自然环境和人居环境。运用系统动力学方法,分析了福建省在投资驱动、人口激励、产业调整、科技推动和环境改善的五种情景下,“百姓富”和“生态美”的未来发展状况,得出以下结论。

(1) 科技推动是五种发展情景中的最优方案。无论是经济总量、还是居民对经济发展成果的分享、抑或是人居环境的改善,该方案的表现均是最好的;不足之处是在该方案下,福建省未来一段时间内对工业“三废”的处理尚未达到最优。

(2) 科技推动情景下,城镇居民人均可支配收入和农村居民人均纯收入在未来10年会进入一个快速增长的发展通道。由于该模型样本内预测的相对误差较小,可靠性较高,在较大程度上保证了这一结果的可靠性。

(3) 科技推动情景下,不管是城镇居民还是农村居民,其人均房屋居住面积都经历了先上升后下降的过程,该调整过程在所有方案中历时最短,也即居民对房屋使用效率的提高相较于其它方案非常迅速。居民的文化生活中,每万人文化馆(站)个数和公共图书馆藏书量也上升明显。

综上所述,福建省“百姓富”与“生态美”的协调发展在未来一段时期内,依靠科技投入不但可以较快的壮大经济总量,而且保证了居民对经济发展成果的分享。同时,居民房屋使用效率也得到了极大提升,但工业污染却没有得到较处理好。为合理控制和有效治理污染,应适当的组合考虑进行产业结构升级,逐步减少工业增加值在地区生产总值中的份额,严格控制工业“三废”排放,进而延续福建省“百姓富”与“生态美”在科技投入方案下的良性协调发展。

参 考 文 献

- [1] DALY H E. Economics, ecology, ethics: essays toward a steady state sconomy[M]. Sanfrancisco:Freeman,1973:54.
- [2] MISHAN E J. The economic growth debate[M]. London: Allen and Unwin,1977:164.
- [3] SIBERT H. Economics of the environment [M]. Berlin: Springer berlag,1987:72.
- [4] MINGWORTH V. The penguin dictionary of physics[M]. Beijing: Foreign Language Press,1996:203.
- [5] COPELAND B R,TAYLOR M S. Trade, growth and the environment[J]. Journal of Economic Literature,2004,42(1): 7-67.
- [6] CARLA O,CARLOS H A. Amulti-objective multisectoral economy- energy-environment model: Application to Portugal [J]. Energy,2011,36(5):2856-2866.
- [7] 何有世. 区域社会经济系统发展动态仿真与政策调控 [M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,2008:264.
- [8] 洪开荣,琬晓旭,孙倩. 中部地区资源—环境—经济—社会协调发展的定量评价与比较分析[J]. 经济地理,2013, 33(12):16-23.
- [9] 刘倩,周武. 广东省经济、能源与环境系统协调发展的实证分析[J]. 经济论坛,2014(2):19-24.
- [10] 黄一绥. 福州市环境与经济协调发展度评价与分析[J]. 环境科学与管理, 2008,33(12):44-47.
- [11] 黄一绥,邱健斌. 厦门市环境与经济协调发展研究[J]. 福建师范大学学报:自然科学版,2010,26(5):115-119.
- [12] 王建康,汤小华. 福建省域环境与经济协调发展对比分析[J]. 亚热带资源与环境学报,2011,6(3):48-54.
- [13] 邱林卉. 晋江市经济与环境协调发展实证分析[D]. 福州:福建农林大学,2012:52.

The Simulation of Relationship Between "People's Enrichment" and "Ecological Beauty" in Fujian Province by SD Model

XI Jian-guo

(School of Economics, Minnan Normal University, Zhangzhou 363000, China)

Abstract: From the relationship between "people's enrichment" and "ecological beauty", this paper separated residents income from the subsystem of economic development, as an independent subsystem, the environment was subdivided into the natural environment and living environment, using system dynamics method, we constructed an SD model of the "people's enrichment" and "ecological beauty" in Fujian province. On the basis of model test, this paper simulated the future development of "people's enrichment" and "ecological beauty" in the investment's drive, population's incentive, industrial adjustment, technology promotion and environmental improvement in Fujian province. Simulation's results show that: in 2016—2025 years, technology promotion is the best plan both for the economy, or residents income, or improving residents' living environment; but the treatment of industrial wastes is slightly less than.

Key words: people's prosperity; ecological beauty; SD model; technology promotion

【编辑 程广平】